

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-312033

(43)Date of publication of application : 02.12.1997

(51)Int.CI.

G11B 7/135

G11B 7/125

(21)Application number : 08-128015

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.05.1996

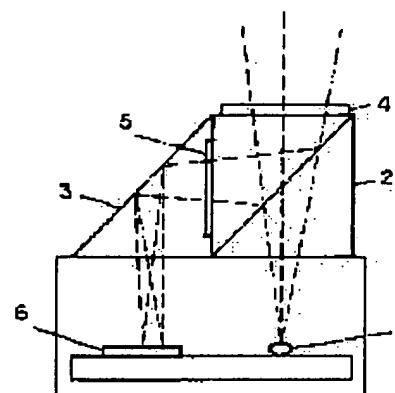
(72)Inventor : KOJIMA KOKI

(54) OPTICAL PICKUP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an equipment having a means for radiating and detecting a laser light and large signal light intensity by providing a semiconductor laser, a photodetector, a housing, a light separation element, a reflection mirror, a 1/4 wavelength plate and a diffraction grating.

SOLUTION: A semiconductor laser 1 and a photodetector 6 are disposed in the same housing. A polarizing beam splitter 2 is disposed such that its center is coincident with the optical axis of the semiconductor laser 1 on the housing, a reflection mirror 3 is arranged in parallel with the polarizing beam splitter 2 such that a reflection light is made incident vertically on the light receiving element. A 1/4 wavelength plate 4 is provided in the light emitting surface of the polarizing beam splitter 2 while an optical axis is inclined by 45 degrees to the polarizing direction of the semiconductor laser 1. A diffraction grating 5 is provided in a surface opposite a light reflection direction on the reflection surface of the reflection mirror 3 of the polarizing beam splitter 2.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-312033

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl.*

G 11 B 7/135
7/125

識別記号

序内整理番号

F I

G 11 B 7/135
7/125

技術表示箇所

Z
A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-128015

(22)出願日 平成8年(1996)5月23日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 小島 光喜

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

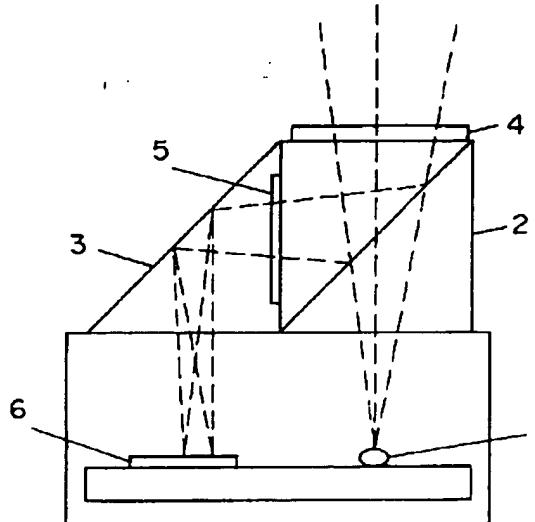
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 光ピックアップ

(57)【要約】

【課題】 従来のレーザ光の放出と検出手段を有する光ピックアップは、ホログラムの1次回折光を用いて反射光を検出するために信号光強度が小さくなる。

【解決手段】 レーザ光を出射する半導体レーザー1と、半導体レーザー1の光を分離する光分離素子と、半導体レーザー1の光を反射する反射ミラー3と、半導体レーザー1の光の偏光状態を変更する1/4波長板4と、光ディスクからの光を光検出器6に導く複数領域からなる回折格子5と、前記ディスクからの光を検出する複数の受光素子で構成される光検出器6からなり、前記半導体レーザー1と光検出器6がハウジングされ、前記ハウジング上に前記光分離素子と反射ミラー3が平行に配置され、前記1/4波長板を前記光分離素子の光出射面に設けて一体に構成したレーザ光放出と検出手段を有する光学素子。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ディスク状の記録媒体に情報を記録し、又は情報を再生する光ピックアップであって、レーザ光を出射する半導体レーザと、ディスクからの反射光を検出するため複数の受光素子で構成される光検出器と、前記半導体レーザと光検出器とを載置した基板部材と、前記半導体レーザと光検出器と基板部材とを封止しレーザ光が透過する部分を有するハウジングと、前記ハウジングに配置され、レーザ光の偏光面に応じて透過し又は反射する光分離素子と、前記ハウジングに配置され、反射面が前記光分離素子の分離面と平行に配置されたレーザ光を反射する反射ミラーと、前記光分離素子の光出射面に配置され、レーザ光の偏光状態を変更する1/4波長板と、ディスクからの反射光を前記光検出器に導くための複数の領域を有する回折格子とを有し、前記ハウジングと前記光分離素子と前記反射ミラーと前記1/4波長板と前記回折格子とが一体に構成されていることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】ディスク状の記録媒体に情報を記録し、又は情報を再生する光ピックアップであって、レーザ光を出射する半導体レーザと、ディスクからの反射光を検出するため複数の受光素子で構成される光検出器と、前記半導体レーザと光検出器とを載置した基板部材と、前記半導体レーザと光検出器と基板部材とを封止しレーザ光が透過する部分を有するハウジングと、前記ハウジングに配置され、レーザ光を透過し又は反射するハーフミラーと、前記ハウジングに配置され、反射面が前記光分離素子の分離面と平行に配置されたレーザ光を反射する反射ミラーと、ディスクからの反射光を前記光検出器に導くための複数の領域を有する回折格子とを有し、前記ハウジングと前記ハーフミラーと前記反射ミラーと前記回折格子とが一体に構成されていることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項3】前記回折格子は2つの領域を有することを特徴とする請求項1または請求項2記載の光ピックアップ。

【請求項4】前記光検出器は、その検出面がディスクからの反射光の光軸と垂直を成すように配置された田の字型に4分割された受光素子と、前記4分割された受光素子から所要の距離だけ離隔した位置に配置され二の字型に少なくとも2分割された受光素子とを有し、1枚のヒートシンクに配置されたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の光ピックアップ。

【請求項5】前記光検出器は、前記回折格子の0次回折

光を前記4分割された受光素子で検出し、前記回折格子の1次回折光を前記2分割された受光素子で検出することを特徴とする請求項4記載の光ピックアップ。

【請求項6】前記回折格子は前記光分離素子と前記反射ミラーとの接合面であって前記反射ミラーの側に形成したことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項7】前記回折格子は前記光分離素子と前記反射ミラーとの接合面であって前記光分離素子の側に形成したことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項8】前記回折格子は前記反射ミラーと前記ハウジングとの接合面であって前記反射ミラーの側に形成したことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項9】前記回折格子は前記反射ミラーと前記ハウジングとの接合面であって前記ハウジングの側に形成したことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項10】請求項1又は請求項2に記載の光ピックアップを有する光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクに記録し又は光ディスクを再生することが可能な光情報機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下に従来の光ピックアップにおけるレーザ光の出射手段と検出手段とを有する光ピックアップについて説明する。図7は従来の光学素子である。

【0003】図7において、レーザ光を出射する半導体レーザ21と、半導体レーザの光を3ビームに分割する回折格子22と光ディスクからの光を検出器に導く2つの領域からなるホログラム23と、光ディスクからの光を検出する5分割受光素子の光検出器24からなり、半導体レーザ21と光検出器24がハウジングされ、ハウジング上にホログラム23を光出射面に作成したカバーガラス25を接着固定することにより一体に構成している。

【0004】半導体レーザ21から出射した光は、回折格子22により3ビームに分割され、ホログラム23を透過して光学素子から出射され、以降の光学部品により光ディスクに到達する。3ビームはホログラム23の2つの領域でそれぞれ回折され、5分割受光素子の光検出器24に導かれ受光される。本光ピックアップにおいて、フォーカス検出は公知のフーコー法により、またトラック検出は公知の3ビーム法により検出される。

【0005】また図8により従来の光ピックアップについて説明する。図8において、半導体レーザ31からの光はハーフミラー32で反射され、コリメーターレンズ33により平行光にして、立ち上げミラー34で反射された後、対物レンズ35により光ディスク36上に集光される。光ディスク36からの反射光は再び対物レンズ35で集められ、立ち上げミラー34で反射されコリメ

ーターレンズ33を透過する。コリメーターレンズ33を透過した光はハーフミラー32で屈折された後、検出レンズ37を通り、光検出器38にて受光される。本光ピックアップにおいて、フォーカス検出は公知の非点吸差法により、またトラック検出は公知の位相差法により検出される。このため、光検出器38は複数の受光素子から構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のレーザ光の出射手段と検出手段を有する光ピックアップでは、光ピックアップから光ディスクに集光させる出射光がホログラムを透過し、また光ディスクからの反射光を検出するためにホログラムの1次回折光を用いているため信号光強度が小さくなる。

【0007】また従来の光ピックアップでは、光学部品を光ディスクリートで構成しており、また半導体レーザとハーフミラーと受光素子の配置がフォーカスエラーの引き込み範囲で決定されており、ピックアップの小型化が困難である。

【0008】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、レーザ光の放出、検出手段を有する光ピックアップを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の光学素子は、レーザ光を出射する半導体レーザと、半導体レーザの光を分離する光分離素子と半導体レーザの光を反射する反射ミラーと、半導体レーザの光の偏光状態を変換する1/4波長板と光ディスクからの光を光検出器に導く複数の領域からなる回折格子と、光ディスクからの光を検出する複数の受光素子で構成される光検出器からなり、半導体レーザと光検出器がハウジングされ、ハウジング上に光分離素子と反射ミラーが平行に配置され、1/4波長板が光分離素子の光出射面に設けて一体に構成したレーザ光の出射手段と検出手段を有する光ピックアップであり、光ピックアップの小型化が実現できる。

【0010】また本光ピックアップの出射光は前記回折格子を通過しないとともに前記回折格子の透過光(0次回折光)を用いた信号検出方式により十分な信号光強度を確保できる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1及び請求項3から5に記載の発明は、レーザ光を出射する半導体レーザと、ディスクからの反射光を検出するため複数の受光素子で構成される光検出器と、半導体レーザと光検出器とを載置した基板部材と、半導体レーザと光検出器と基板部材とを封止しレーザ光が透過する部分を有するハウジングと、ハウジングに配置され、レーザ光の偏光面に応じて透過し又は反射する光分離素子と、ハウジングに配置され、反射面が光分離素子の分離面と平行に配置されたレーザ光を反射する反射ミラーと、光分離素子と反射ミラーと回折格子とが一体に構成されていることを特徴とする光ピックアップであって、信号強度が大きく小型化に構成した光ピックアップを提供することができる。

射面に配置され、レーザ光の偏光状態を変更する1/4波長板と、ディスクからの反射光を光検出器に導くための複数の領域を有する回折格子とを有し、ハウジングと光分離素子と反射ミラーと1/4波長板と回折格子とが一体に構成されていることを特徴とする光ピックアップであって、信号強度が大きく小型化に構成した光ピックアップを提供することができる。

【0012】また、本発明の請求項2から5に記載の発明は、レーザ光を出射する半導体レーザと、ディスクからの反射光を検出するため複数の受光素子で構成される光検出器と、半導体レーザと光検出器とを載置した基板部材と、半導体レーザと光検出器と基板部材とを封止しレーザ光が透過する部分を有するハウジングと、ハウジングに配置され、レーザ光を透過し又は反射するハーフミラーと、ハウジングに配置され、反射面が光分離素子の分離面と平行に配置されたレーザ光を反射する反射ミラーと、ディスクからの反射光を光検出器に導くための複数の領域を有する回折格子とを有し、ハウジングとハーフミラーと反射ミラーと回折格子とが一体に構成されていることを特徴とする光ピックアップであって、信号強度が大きく小型化に構成した光ピックアップを提供することができる。

【0013】さらにまた、本発明の請求項6から9に記載の発明は、請求項1に記載の発明の回折格子を形成する位置を様々に応用したものである。そして請求項10に記載の発明は、請求項1又は2に記載の光ピックアップを利用した光ディスク装置である。

【0014】(実施の形態1)図1は本発明における光ピックアップの要部構成図を示す。レーザ光を出射する半導体レーザ1と、半導体レーザの光を分離する偏光ビームスプリッタ2と半導体レーザ1の光を反射するミラー3と、半導体レーザ光の直線偏光状態を円偏光に変換する1/4波長板4と光ディスクからの反射光を検出器6に導く2つの領域よりなる回折格子5と、光ディスクからの光を検出する中心の垂直線が光の光軸と一致するように配置され、分割線が光ディスクのトラック方向と平行および直交する田の字型の4分割受光素子6-A(図3参照)と4分割受光素子の側に分離して配置される少なくとも2以上の分割受光素子6-B(図3参照)とを1枚のヒートシンク上に形成した光検出器6から構成される。

【0015】これらの構成要素は、半導体レーザ1と光検出器6がハウジングされ、ハウジング上で中心が半導体レーザ1の光軸と一致するように配置された偏光ビームスプリッタ2と、偏光ビームスプリッタ2と平行でかつ反射光が受光素子に垂直に入射するようにミラー3が配置され、1/4波長板4を光学軸が半導体レーザ1の偏光方向に対して45度傾けて偏光ビームスプリッタ2の光出射面に設け、回折格子5を偏光ビームスプリッタ2の反射ミラー面で光が反射される方向の対向する面に

設けた構造を有し、一体に構成している。

【0016】なお、回折格子5はミラー3側または偏光ビームスプリッタ2側のいずれに形成されてもよい。

【0017】また、光検出器6により得られる電流信号を電圧信号に変換する回路を内蔵してもよい。

【0018】また、偏光ビームスプリッタ2の代わりにハーフミラーあるいはハーフプリズムを使用してもよく、 $1/4$ 波長板4を設けなくてもよい。

【0019】半導体レーザ1からの光は偏光ビームスプリッタ2を透過し $1/4$ 波長板4により半導体レーザ光の直線偏光が円偏光に変換され本光学素子から出射され、以降の光学部品を通り光ディスクに到達する。光ディスクからの反射光は再び $1/4$ 波長板4を透過することで本光ピックアップに入射する。 $1/4$ 波長板4を透過した入射光は、半導体レーザ1からの出射光の直線偏光と直交する直線偏光に変換され偏光ビームスプリッタ2で反射した後、回折格子5に入射する。回折格子5の透過光(0次回折光)は、反射ミラー3で反射された後田の字型の4分割受光素子6-Aに到達する。

【0020】一方回折格子5の1次回折光は、反射ミラー3で反射された後田の字型の4分割受光素子6-Aの側に分離して配置される分割受光素子6-Bに導かれ受光される。ここで図2は回折格子5の形状を示し、図3は光検出器6の構成を示し田の字型の4分割受光素子6-Aと、分離して配置される受光素子6-Bが2分割の場合を示す。回折格子5は2領域からなり、領域1あるいは領域2からの1次回折光は、合焦時は2分割受光素子6-Bの中心分割線上に集光し、光ディスクが遠ざかる時は2分割受光素子6-Bの中心から受光素子E側に移動し、逆に光ディスクが近づく時は受光素子F側に移動する。

【0021】以上の動作において、RF信号は田の字型の4分割受光素子6-Aで検出される電流出力を電圧信号に変換した総和より検出し、トランシッターエラー信号は田の字型の4分割受光素子6-Aの対角の受光素子のそれぞれの和電圧信号(A+C)、(B+D)をそれぞれコンバレーターでデジタル波形に変換し、それらの位相差に応じたパルスを積分回路を通してアナログ波形に変換することで検出する。またフォーカスエラー信号は2分割受光素子6-Bの差信号により検出する。

【0022】(実施の形態2)図4は本発明における第2の実施の形態における光ピックアップの要部構成図を示す。図4(a)においてレーザ光を出射する半導体レーザ1と、半導体レーザの光を分離する偏光ビームスプリッタ2と半導体レーザ1の光を反射する反射ミラー3と、半導体レーザ1の光の直線偏光状態を円偏光に変換する $1/4$ 波長板4と光ディスクからの光を検出器に導く2領域よりなる回折格子5と、光ディスクからの光を検出する中心の垂直線が光の光軸と一致するように配置され、分割線が光ディスクのトラック方向と平行および直交する田の字型の4分割受光素子6-Aと4分割受光素

子6-Aの側に分離して配置される少なくとも2つ以上に分割されている受光素子6-Bよりなる光検出器6から構成される。

【0023】これ等の構成要素は半導体レーザ1と光検出器6がハウジングされ、ハウジング上で中心が半導体レーザ1の光軸と一致するように配置された偏光ビームスプリッタ2と偏光ビームスプリッタ2と平行に反射ミラー3が配置され、 $1/4$ 波長板4を光学軸が半導体レーザ1の偏光方向に対して45度傾けて偏光ビームスプリッタ2の光出射面に設け、回折格子5をハウジング面と接する反射ミラー3の下面に設けた構造を有し、一体に構成している。

【0024】なお、回折格子5は、ミラー3側または、ハウジング(例えば、キャンに設けられたガラス窓)側のいずれに形成されてもよい。特にハウジング側に形成した場合は、偏光ビームスプリッタ2とミラー3とを一体に形成することができる。また、図4(b)において光検出器6により得られる電流信号を電圧信号に変換する回路を内蔵してもよく、また偏光ビームスプリッタ2と反射ミラー3の配置を入れ替えた構造にしてもよい。さらに偏光ビームスプリッタ2の代わりにハーフミラーあるいはハーフプリズムを使用してもよく、 $1/4$ 波長板4を設けなくてもよい。

【0025】半導体レーザ1からの光は偏光ビームスプリッタ2を透過し $1/4$ 波長板4により半導体レーザ1の光の直線偏光が円偏光に変換され本光ピックアップから出射され、後述する光学経路を通り光ディスクに到達する。光ディスクからの反射光は再び $1/4$ 波長板4を透過することで本光ピックアップに入射する。 $1/4$ 波長板4を透過した入射光は、半導体レーザ1からの出射光の直線偏光と直交する直線偏光に変換され偏光ビームスプリッタ2で反射し、さらに反射ミラー3で反射された後回折格子5に入射する。回折格子5の透過光(0次回折光)は、田の字型の4分割受光素子6-Aに到達する。一方回折格子5の1次回折光は、田の字型の4分割受光素子6-Aの側に分離して配置される分割受光素子6-Bに導かれ受光される。

【0026】以下実施の形態1と同様にして信号を検出する。また、図4(c)に示すように、反射型回折格子40をミラー3の斜面に形成してもよい。特にこの場合偏光ビームスプリッタ2とミラーとを一体に形成することでコストダウンとなる。

【0027】(実施の形態3)次に、第3の実施の形態を図5を用いて説明する。図5は本発明の光ピックアップ8と立ち上げミラー9と2つの対物レンズ10、11により構成される光ピックアップの全体図である。図中一方の対物レンズ10はCD光ディスクの情報を読み取るために、もう一方の対物レンズ11はSD光ディスクの情報を読み取るために、光ディスクに応じて機械的に切り換える。本発明の光ピックアップから出射

されたレーザ光は立ち上げミラー9で反射された後、読み取る光ディスクに応じて対物レンズ10あるいは対物レンズ11により光ディスク12に集光される。光ディスク12からの反射光は再び対物レンズ10あるいは対物レンズ11を透過し、立ち上げミラー9で反射された後、光ピックアップ8に入射する。光ピックアップ8に入射した光は実施の形態1で説明した動作と同様にして光ディスク12からの信号を読み取ることができる。

【0028】(実施の形態4) 次に、第4の実施の形態を図6を用いて説明する。図6は本発明の光ピックアップ13とコリメーターレンズ14と立ち上げ反射ミラー15と2つの対物レンズ16、17により構成される光ピックアップである。図中一方の対物レンズ16はCD光ディスクの情報を読み取るために、もう一方の対物レンズ17はSD光ディスクの情報を読み取るために、光ディスクに応じて機械的に切り換えられる。本光学素子13から出射されたレーザ光はコリメーターレンズ14により平行光に変換された後、立ち上げミラー15で反射され読み取る光ディスクに応じて対物レンズ16あるいは対物レンズ17により光ディスク18に集光される。光ディスク18からの反射光は再び対物レンズ16あるいは対物レンズ17を透過し、立ち上げミラー15で反射された後、コリメーターレンズ14を透過し光学素子13に入射する。光学素子13に入射した光は(実施の形態1)で説明した動作により光ディスク18からの信号を読み取ることができる。なお1/4波長板を光学素子13に設けない場合は、光学素子と対物レンズの途中に1/4波長板を挿入してもよい。

【0029】また、以上のように構成された光ピックアップを光ディスク装置に利用することにより、動作の安定した光ディスク装置を提供することができる。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、RF信号

とトラッキングエラー信号とを、0次回折光を用いて検出するので小型で十分な信号強度を確保できる光ピックアップを提供することが可能になる。そして動作の安定した光ディスク装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における光ピックアップの要部構成図

【図2】本発明における回折格子の形状を示す図

【図3】本発明における光検出器の構成を示す図

【図4】本発明における光ピックアップの要部構成図

【図5】本発明における光ピックアップによる光ピックアップの全体構成図

【図6】本発明における光学素子による光ピックアップの全体構成図

【図7】従来の光学素子の構成図

【図8】従来の光ピックアップの構成図

【符号の説明】

1、21、31 半導体レーザ

2 偏光ビームスプリッタ

3 反射ミラー

4 1/4波長板

5、22 回折格子

6、24、38 光検出器

8、13 光ピックアップ

9、15、34 立ち上げミラー

10、11、16、17、35 対物レンズ

12、18、36 光ディスク

14、33 コリメーターレンズ

23 ホログラム

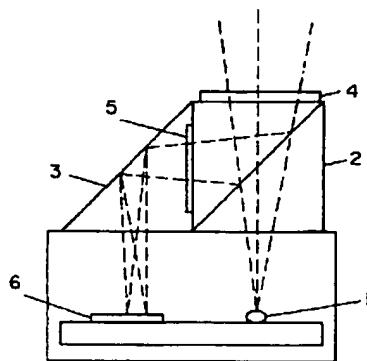
25 カバーガラス

32 ハーフミラー

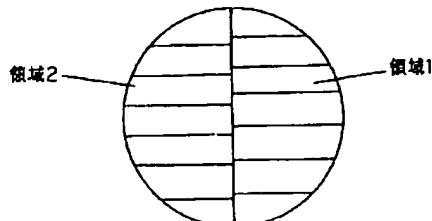
37 検出レンズ

40 反射形回折格子

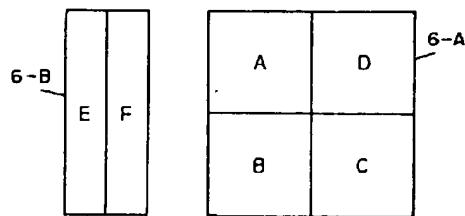
【図1】



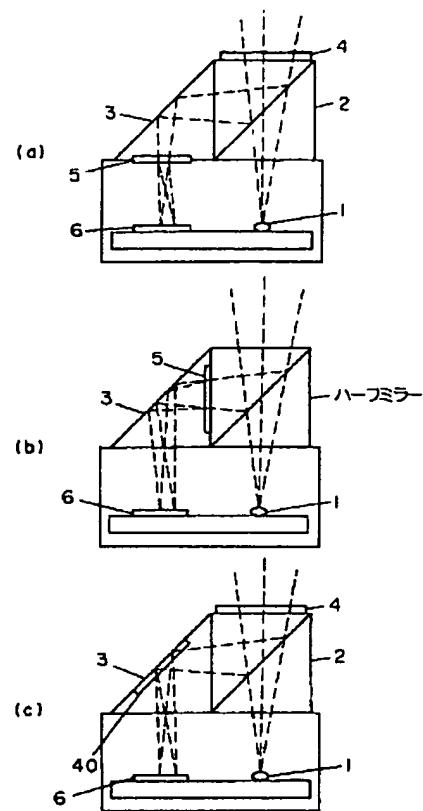
【図2】



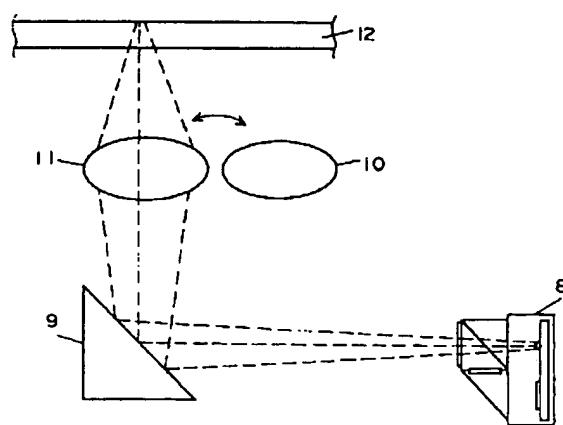
【図3】



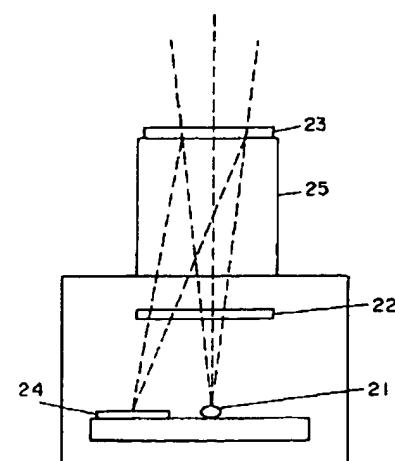
[図4]



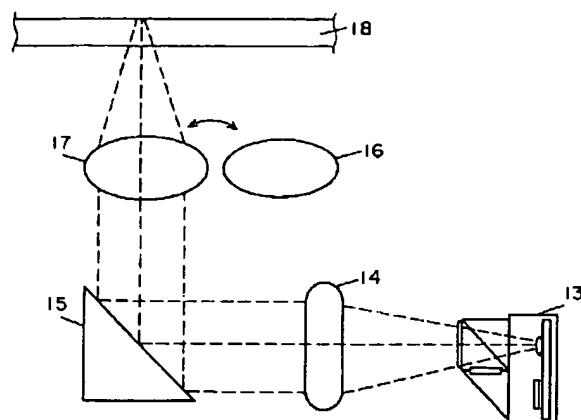
〔图5〕



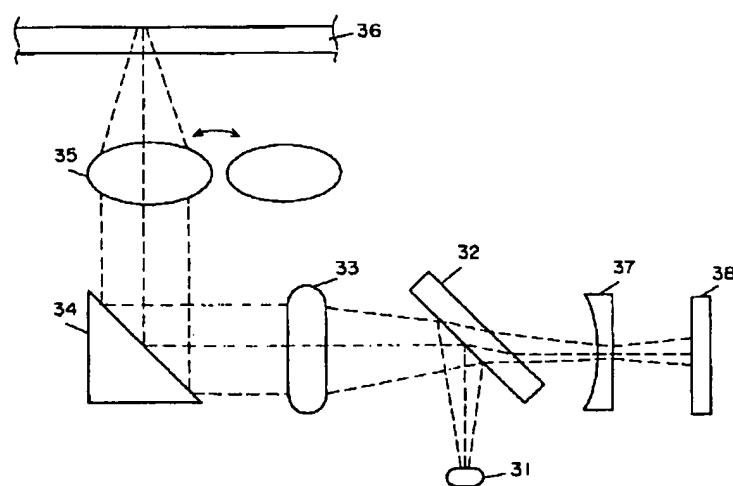
【四七】



【図6】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.